

G U S - 0 3 6 9

S P E C I F I C A T I O N

TITLE OF THE INVENTION

气体フィルタ

FIELD OF THE INVENTION

本発明は、オイルミストを含んだ気体を透過させてオイルミストを分離して除去する気体フィルタに関する。

BACKGROUND OF THE INVENTION

燃料としてCNG（圧縮天然ガス）を用いる場合、天然ガスを圧縮する際に圧縮機のコンプレッサ等から飛散するオイルがオイルミストとしてCNGに混入する場合があり、このオイルミストが含まれたままCNGがエンジンに供給されると燃焼効率の低下等が発生するため、気体（CNG）からオイルミストを除去する必要がある。

また、エンジンの燃焼室から漏れる燃焼ガス（プローバイガス）はそのまま大気中に放出すると環境汚染の原因となるため、プローバイガス循環装置により再度燃焼室に循環させて燃焼させているが、このプローバイガスには、エンジンの潤滑に使われるエンジンオイルがシリンダ等から飛散してオイルミストとして含まれており、このまま供給すると問題がある。

このため、上述のCNGやプローバイガスのような気体中からオイルミストを分離して除去する気体フィルタが提供されている（例えば、特開2001-120932号公報参照）。

このような気体フィルタでは、そのフィルタエレメントを濾過する気体の性質に合わせて、圧力損失等を調整した上で高い分離（濾過）効率を実現する必要があるが、従来の製品ではその調整が難しく、気体の種類によっては、十分なオイルミストの分離効率を得ることができなかつた。

SUMMARY OF THE INVENTION

本発明は、円筒状に形成されたフィルタエレメントの濾材をグラスペーパと不織布とで

構成してインナチューブに巻き付けて2層構造にすることにより、気体中に含まれるオイルミストを効率良く分離する気体フィルタを提供することを目的とする。

第1の本発明に係る気体フィルタは、円筒状ケース（例えば、実施形態におけるハウジング2）と、この円筒状ケース内に配設されたフィルタエレメントとからなり、この円筒状ケースに流入孔及び流出孔が形成されている。そして、フィルタエレメントが円筒状に形成された濾材部を有し、このフィルタエレメントが円筒状ケース内を濾材部の内周面で囲まれた内周空間と濾材部の外周面及び円筒状ケースの内面で囲まれた外周空間とに分離するように円筒状ケース内に配設され、流入孔が内周空間に連通するように円筒状ケースに形成され、流出孔が外周空間に連通するように円筒状ケースの上部に形成される。そして、流入孔から内周空間に導入された気体を、濾材部を通過させて外周空間に流出させ、流出孔から外部に流出するように構成し、フィルタエレメントにより気体に含まれるオイルミストを分離して除去する。このとき、濾材部が、円筒状に形成された第1の濾材と、この第1の濾材の外周面に密接して円筒状に形成された第2の濾材とで構成され、第1の濾材をグラスペーパで構成し、第2の濾材を不織布で構成する。

このように構成することにより、濾過する気体の種類に合わせて濾材の圧力損失等を設定した上で、この気体中に含まれるオイルミストを効率良く分離する気体フィルタを提供することが可能となる。

また、第2の本発明に係る気体フィルタは、円筒状ケースと、この円筒状ケース内に配設されたフィルタエレメントとからなり、この円筒状ケースに流入孔及び流出孔が形成されている。そして、フィルタエレメントが円筒状に形成された濾材部を有し、このフィルタエレメントが円筒状ケース内を濾材部の内周面で囲まれた内周空間と濾材部の外周面及び円筒状ケースの内面で囲まれた外周空間とに分離するように円筒状ケース内に配設され、流入孔が外周空間に連通するように円筒状ケースに形成され、流出孔が内周空間に連通するように円筒状ケースの上部に形成される。そして、流入孔から外周空間に導入された気体を、濾材部を通過させて内周空間に流出させ、流出孔から外部に流出するように構成し、フィルタエレメントにより気体に含まれるオイルミストを分離して除去する。このとき、濾材部が、円筒状に形成された第2の濾材と、この第2の濾材の外周面に密接して円筒状に形成された第1の濾材とで構成され、第1の濾材をグラスペーパで構成し、第2の濾材を不織布で構成する。

このように構成しても、濾過する気体の種類に合わせて濾材の圧力損失等を調整した上

で、気体中に含まれるオイルミストを効率良く分離する気体フィルタを提供することが可能となる。

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

図1は、第1の本発明に係る気体フィルタの構成図である。

図2は、第1の本発明に係るフィルタエレメントの概要図である。

DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENTS

以下、本発明の好ましい実施形態について図面を参照して説明する。本発明に係る気体フィルタは、CNGやプローバイガスに含まれるオイルミストを除去するために用いられる。CNGエンジンの場合、コンプレッサから放出されてCNGに混入したオイルミストを分離するため、本発明に係る気体フィルタをCNGの供給機の燃料タンクから供給孔の間や、CNGエンジンを搭載した車両の燃料タンクとエンジンの間に配設してCNGからオイルミストを分離する。また、プローバイガス循環システムにおいてプローバイガスに混入したオイルミストを分離する場合は、エンジンのシリンダヘッド部から吸気系の間に配設されたプローバイガス循環システムにこの気体フィルタが配設されて、プローバイガスに含まれるオイルミストを分離する。

図1及び図2は本発明に係る気体フィルタ及びフィルタエレメントの構造を示している。気体フィルタ1は、有底円筒状のハウジング2と、このハウジング2内に配設されるフィルタエレメント3とから構成されている。フィルタエレメント3は、その円周面上に多数の開孔が形成された円筒状のインナチューブ8と、このインナーチューブ8の外周面上に密接して巻き付けられた第1の濾材9及び第1の濾材9の外周面上に密接して巻き付けられた第2の濾材10とから構成される円筒状の濾材部11とを有しており、このインナーチューブ8と濾材部11は、フィルタエレメント3の円筒軸方向両端に配設されたエンドプレート12で挟持されている(図2においては、フィルタエレメント3の構造を示すために、上部に配設されるエンドプレート12は図示していない)。

フィルタエレメント3の上部に配設されるエンドプレート12には、インナチューブ8の内周面とエンドプレート12で囲まれた内周空間13(インナチューブ8の円周面上には多数の開孔が形成されており、この内周空間13は濾材部11の内周面で囲まれていることになる)に連通する開孔が形成されており、この開孔と、ハウジング2の上部に形成

された流入孔4とが密接して連通するように配設されている。また、フィルタエレメント3の外周面(すなわち、濾材部11の外周面及びエンドプレート12で構成される外周面)とハウジング2の内面に囲まれて外周空間14が形成されており、この外周空間14とハウジング2の上部に形成された流出孔5が連通するように構成されている。

このように構成することにより、ハウジング2の内部は、フィルタエレメント3によって内周空間13と外周空間14に分離されており、オイルミストを含んだ気体を流入孔4から内周空間13に導入し、フィルタエレメント3の濾材部11を内周面から内部を外周面に向かって透過させることで、オイルミストを分離し、オイルミストが除去された気体を、外周空間14を通って流出孔5から流出させることができる。なお、フィルタエレメント3で分離されたオイルミストは、フィルタエレメント3の濾材部11で捕捉されて油滴となり、濾材部11の外周面に沿って下方に流れ落ち、ハウジング2の底部6に溜まる。なお、ハウジング2の底面には、ハウジング2の底部6に溜まったオイルを排出するための排出孔7が形成されている。

フィルタエレメント3の濾材部11は、気体が透過する順に、インナチューブ8の外周面に第1の濾材9が巻き付けられており、さらにこの第1の濾材9の外周面に第2の濾材10が密接して巻き付けられて構成されている。このとき、第1の濾材9を繊維のぬれ性の良いグラスペーパとし、第2の濾材10を繊維のぬれ性が良く且つ第1の濾材9より孔径の荒い不織布とすることで、気体からのオイルミストの分離効率を良くすることができる。

このような構成によると、オイルミストを含んだ気体が第1の濾材9を透過すると、この第1の濾材9でオイルミストが捕捉されるとともに凝集されて油滴となる。さらに、この油滴は気体の流れに押されて第2の濾材10に移動するが、第2の濾材10で油滴の飛散が防止されるとともに、この第2の濾材10により、より大きな油滴に成長し、第2の濾材10の外周面(すなわち、フィルタエレメント3を構成する濾材部11の外周面)に出てくる。この濾材部11の外周面に出てきた油滴はある程度の大きさを有しているため、外周空間14の気体とともに飛散して流出孔5から流出することはなく、そのまま落下して、ハウジング2の底部6に溜まる。このとき、濾材部11でのオイルミストの分離効率は、第1の濾材9及び第2の濾材10を構成する素材(すなわち、グラスペーパ及び不織布)の孔径とこの素材の巻数で調整することができる。なお、フィルタエレメント3を透過するオイルミストの一部は第1の濾材9の内周面で捕捉されてフィルタエレメント3の

内部の底面に油滴として溜まるが、所定の量以上となると、濾材部11からしみ出て、ハウジング2の底面6に落下して溜まる。

なお、上述の実施例では、第1の本発明に係る気体フィルタについて示したものであり、フィルタエレメント3の内周面から外周面に向かって内部を透過させるように構成した場合を示したが、フィルタエレメント3の外周面から内周面に向かって内部を透過させるように構成することにより、同様の形状で第2の本発明に係る気体フィルタとして実現することも可能である。このとき、濾材部11は、インナーチューブ8の外周面に第2の濾材（不織布）が巻き付けられ、その外周に密接して第1の濾材（グラスペーパ）が巻き付けられて構成される。

また、上述の実施例では、第1の濾材9及び第2の濾材10にグラスペーパ及び不織布を使いインナーチューブ8に巻き付けて構成したが、グラスペーパ及び不織布を蛇腹状に折り畳んで環状に丸めた菊花状に形成して構成することも可能である。さらに、第1の濾材9については、グラス濾材を円筒状に形成した成型体を利用することも可能である。なお、不織布の素材としては、P E T、P E、P P、レーヨン、コットン、ナイロン等を利用することができる。

次に、これらの実施例を以下に示す。なお、第1及び第2実施例とも、上述の第1の本発明に係る気体フィルタの場合であり、第1実施例はC N G用の気体フィルタの場合であり、第2実施例はプローバイガス用の気体フィルタの場合である。

FIRST EMBODIMENT

本実施例では、第1の濾材9に孔径 $5 \mu m$ のグラスペーパを3巻きとし、第2の濾材10に孔径 $55 \mu m$ のP E T不織布を5巻きとした。このように構成することで、C N Gに対して、オイルミストの分離効率の良い気体フィルタを構成することができた。

SECOND EMBODIMENT

本実施例では、第1の濾材9に孔径 $20 \mu m$ のグラスペーパを1巻きとし、第2の濾材10に孔径 $55 \mu m$ のP E T不織布を4巻きとした。このように構成することで、プローバイガスに対して、オイルミストの分離効率が良く、且つ、圧力損失の少ない気体フィルタを構成することができた。

以上の説明から明らかなように、第1の本発明に係る気体フィルタによれば、フィルタエレメントを構成する濾材部を、グラスペーパが円筒状に巻かれた第1の濾材と、この第1の濾材の外周面に密接して不織布が巻き付けられた第2の濾材とで構成し、濾材部の内周面から内部を外周面に向かってオイルミストを含んだ気体を透過させることにより、第1の濾材でオイルミストを捕捉して油滴に凝集させ、さらに、この油滴を第2の濾材で成長させて気体から分離することができるため、濾過する気体に合わせて圧力損失等を調整した上で、オイルミストの分離効率の良い気体フィルタを提供することが可能となる。

また、第2の本発明に係る気体フィルタによれば、フィルタエレメントを構成する濾材部を、不織布が円筒状に巻かれた第2の濾材と、この第2の濾材の外周面に密接してグラスペーパが巻かれた第1の濾材とで構成し、濾材部の外周面から内部を内周面に向かってオイルミストを含んだ気体を透過させることにより、第1の濾材でオイルミストを捕捉して油滴に凝集させ、さらに、この油滴を第2の濾材で成長させて気体から分離することができるため、濾過する気体に合わせて圧力損失等を調整した上で、オイルミストの分離効率の良い気体フィルタを提供することが可能となる。

WHAT IS CLAIMED IS :

1. 円筒状ケースと、前記円筒状ケース内に配設されたフィルタエレメントとからなり、
前記円筒状ケースに流入孔及び流出孔が形成され、
前記フィルタエレメントが円筒状に形成された濾材部を有し、
前記フィルタエレメントが前記円筒状ケース内を前記濾材部の内周面で囲まれた内周
空間と前記濾材部の外周面及び前記円筒状ケースの内面で囲まれた外周空間とに分離す
るように前記円筒状ケース内に配設され、
前記流入孔が前記内周空間に連通するように前記円筒状ケースに形成され、前記流出
孔が前記外周空間に連通するように前記円筒状ケースの上部に形成され、前記流入孔か
ら前記内周空間に導入された気体を、前記濾材部を通過させて前記外周空間に流出させ、
前記流出孔から外部に流出させるように構成し、前記フィルタエレメントにより前記氣
体に含まれるオイルミストを分離して除去する气体フィルタにおいて、
前記濾材部が、円筒状に形成された第1の濾材と、前記第1の濾材の外周面に密接し
て円筒状に形成された第2の濾材とで構成され、
前記第1の濾材がグラスペーパで構成されるとともに、前記第2の濾材が不織布で構
成されることを特徴とする气体フィルタ。
2. 前記フィルタエレメントが、多数の開孔が形成された円筒状のインナーチューブと、
前記インナーチューブの外周面に密接して巻き付けられた前記第1の濾材と、前記第1
の濾材の外周面に密接して巻き付けられた前記第2の濾材とから構成されることを特徴
とする請求項1に記載の气体フィルタ。
3. 前記第1および前記第2の濾材が巻き付けられた前記インナーチューブの上下端部が
上および下エンドプレートにより塞がれており、前記上エンドプレートに前記内周空間
に連通する連通開孔が形成されており、前記連通開孔を介して前記内周空間が前記流入
孔と連通するようになっていることを特徴とする請求項2に記載の气体フィルタ。
4. 前記円筒状ケースの底部に内部に溜まったオイルを排出するための排出口が設けられ
ていることを特徴とする請求項1に記載の气体フィルタ。

5. 前記不織布の素材が、P E T、P E、P P、レーヨン、コットン、ナイロンのいずれかであることを特徴とする請求項1に記載の気体フィルタ。
6. 前記気体がオイルミストを含有するC N G (Compressed Natural Gas) であり、C N G供給源から供給先に繋がる流路内に配設されることを特徴とする請求項1に記載の気体フィルタ。
7. 前記気体がエンジンプローバイガスであり、エンジンプローバイガス循環システムにおけるエンジンのシリンダヘッドから吸気系に至る流路内に配設されることを特徴とする請求項1に記載の気体フィルタ。
8. 円筒状ケースと、前記円筒状ケース内に配設されたフィルタエレメントとからなり、前記円筒状ケースに流入孔及び流出孔が形成され、
前記フィルタエレメントが円筒状に形成された濾材部を有し、
前記フィルタエレメントが前記円筒状ケース内を前記濾材部の内周面で囲まれた内周空間と前記濾材部の外周面及び前記円筒状ケースの内面で囲まれた外周空間とに分離するように配設され、
前記流入孔が前記外周空間に連通するように前記円筒状ケースに形成され、前記流出孔が前記内周空間に連通するように前記円筒状ケースの上部に形成され、前記流入孔から前記外周空間に導入された気体を、前記濾材部を通過させて前記内周空間に流入させ、前記流出孔から外部に流出させるように構成し、前記フィルタエレメントにより前記気体に含まれるオイルミストを分離して除去する気体フィルタにおいて、
前記濾材部が、円筒状に形成された第2の濾材と、前記第2の濾材の外周面に密接して円筒状に形成された第1の濾材とで構成され、
前記第1の濾材がグラスペーパで構成されるとともに、前記第2の濾材が不織布で構成されることを特徴とする気体フィルタ。
9. 前記フィルタエレメントが、多数の開孔が形成された円筒状のインナーチューブと、前記インナーチューブの外周面に密接して巻き付けられた前記第2の濾材と、前記第2

の濾材の外周面に密接して巻き付けられた前記第1の濾材とから構成されることを特徴とする請求項8に記載の気体フィルタ。

10. 前記第1および前記第2の濾材が巻き付けられた前記インナーチューブの上下端部が上および下エンドプレートにより塞がれており、前記上エンドプレートに前記内周空間に連通する連通開孔が形成されており、前記連通開孔を介して前記内周空間が前記流出孔と連通するようになっていることを特徴とする請求項9に記載の気体フィルタ。

11. 前記円筒状ケースの底部に内部に溜まったオイルを排出するための排出口が設けられていることを特徴とする請求項8に記載の気体フィルタ。

12. 前記不織布の素材が、P E T、P E、P P、レーヨン、コットン、ナイロンのいずれかであることを特徴とする請求項8に記載の気体フィルタ。

13. 前記気体がオイルミスとを含有するC N G (Compressed Natural Gas) であり、C N G供給源から供給先に繋がる流路内に配設されることを特徴とする請求項8に記載の気体フィルタ。

14. 前記気体がエンジンブローバイガスであり、エンジンブローバイガス循環システムにおけるエンジンのシリンダヘッドから吸気系に至る流路内に配設されることを特徴とする請求項8に記載の気体フィルタ。

ABSTRACT

フィルタエレメント3を構成する濾材部11を、インナチューブ8の外周に巻き付けられた第1の濾材9と、この第1の濾材9の外周面に密接して巻き付けられた第2の濾材10とで構成し、濾材部11の内周面から内部を外周面向かってオイルミストを含んだ気体を透過させることにより、第1の濾材9でオイルミストを捕捉して油滴に凝集させ、さらに、この油滴を第2の濾材10で成長させて気体から分離することができ、オイルミストの分離効率の良いフィルタを提供することが可能となる。